Aus der Orthopädischen Klinik und Poliklinik
der Freien Universität Berlin im Oskar-Helene-Heim,
Fachbereich 6.
Direktor: Professor Dr.med. G. Friedebold

Vergleichende Betrachtungen über Veränderungen der Coxarthrose im Röntgenbild nach pertrochanteren Osteotomien und pertrochanteren Frakturen in Anlehnung an das Wolffsche Gesetz

INAUGURAL - DISSERTATION

zur

Erlangung der medizinischen Doktorwürde
an den Medizinischen Fachbereichen
der Freien Universität Berlin

vorgelegt von

Hellmut Hüske

aus Lobetal bei Bernau

1973

Aus der Orthopädischen Klinik und Poliklinik
der Freien Universität Berlin im Oskar-Helene-Heim,
Fachbereich 6.
Direktor: Professor Dr.med. G. Friedebold

Vergleichende Betrachtungen über Veränderungen der Coxarthrose im Röntgenbild nach pertrochanteren Osteotomien und pertrochanteren Frakturen in Anlehnung an das Wolffsche Gesetz

INAUGURAL - DISSERTATION

zur
Erlangung der medizinischen Doktorwürde
an den Medizinischen Fachbereichen
der Freien Universität Berlin

vorgelegt von

Hellmut Hüske

aus Lobetal bei Bernau

1973

Referent: Professor Dr. Friedebold

Korreferent: Professor Dr. Maatz

UNIV.
LEIDEN
BIBL.

Gedruckt mit Genehmigung der Medizinischen Fachbereiche
der Freien Universität Berlin

Promoviert am: 15. 9. 1973

Druck: Der Präsident der Freien Universität Berlin – Zentrale Universitätsdruckerei V aA 7, 1 Berlin 41

Disposition

1.	Einleitung
2.	Coxarthrose
2.1	Allgemeine Einleitung
2.2	Pathologisches, röntgenologisches und klinisches Erscheinungsbild
3.	Die Osteotomie
3.1	Geschichte
3.2	Nissens Untersuchungen und Ergebnisse
3.3	Begründung der Erfolge
3.3.1	Untersuchungen von Trueta und Hipp über die Durchblutung in der arthrotischen Hüfte
3.3.2	Calandruccios Arbeit über die Zellaktivität bei Arthrose
3.3.3	Das Wolffsche Gesetz und seine Anwendung bei der Osteotomie
4.	Untersuchungen der Coxarthrose nach pertrochanteren Oberschenkelfrakturen
4.1	Untersuchungsgut und Methodik der Auswertung
4.2	Untersuchung des Gelenkspalts und Tabelle

4.3 Untersuchung der bone sklerosis und Tabelle

4.4 Untersuchung der Zysten und Tabelle

4.5 Nach 2 Jahren post Fraktur wieder einbestellte Fälle und ihre Röntgenergebnisse

4.6 Zum Vergleich der Schwere der Arthrose untersuchte laterale und mediale Schenkelhalsfrakturen im Röntgenbild

5. Diskussion

6. Zusammenfassung

7. Literaturverzeichnis

1. Einleitung

Ausgehend von den Prinzipien der Arbeit Nissens (1963): " The arrest of Early Primary Osteoarthritis of the Hip by Osteotomy " über Therapieerfolge bei Coxarthrose durch die pertrochantere Osteotomie wurden aus der Zeit von 1955 bis August 1969 pertrochantere Frakturen aus dem Krankengut des Oskar-Helene-Heimes auf ihre Arthrose und deren Änderung im Röntgenbild im Verlauf bis zu 2 Jahren nach der Fraktur untersucht.

Geleitet von dem Gedanken der oben erwähnten Arbeit Nissens stellte sich die Frage, ob der Vorgang der pertrochanteren Fraktur der Osteotomie in diesem Bereich entspricht und den gleichen Gesetzen folgend nicht nur klinisch - sondern besonders auch röntgenologisch - eine Besserung der Arthrose nach sich zieht, da in dieser Arbeit ausschließlich Röntgenbilder zur Auswertung kommen.

Nissen bezieht sich besonders auf die von J. Wolff (1892) entdeckten Gesetzmäßigkeiten der Knochenstruktur, Truetas Arbeit (1957) über die Blutversorgung des Hüftkopfes besonders bei Arthrose und Calandruccios Arbeit (1960) über Isotopenspeicherung bei Coxarthrosen, deshalb soll kurz auf die Coxarthrosen allgemein und die Arbeit der oben erwähnten Autoren eingegangen werden.

2. Coxarthrose

2.1 Die Coxarthrose wird heute als biomechanisches Problem gesehen, d.h.: Die Belastbarkeit des Gelenkknorpels kann herabgesetzt sein durch angeborene oder erworbene Gewebsminderwertigkeiten (= Faktor x nach Hackenbroch, s.Lit.Nr. 15) oder erschöpft werden durch unphysiologische Größe der unter der Funktion im Gelenk zur Wirkung kommenden Kräfte, d.h. des Gelenkdruckes.

Diese Definition hat auch zur Einteilung in idiopathische und sekundäre Coxarthrose geführt. Bei den sekundären Arthrosen ist die Belastbarkeit des Gewebes normal, jedoch ist die Form des Gewebes gestört. Die veränderte Form = Präarthrose führt in Verbindung mit der Gelenkfunktion zur vermehrten Belastung einzelner Gewebsabschnitte, die nach Überschreiten ihrer Toleranzgrenze der Arthrosis deformans verfallen.

Da bei der idiopathischen Coxarthrose primär Form und Funktion des Gelenkes normal sind, liegt die Präarthrose in der verminderten Belastungsfähigkeit der artikulierenden Gewebe, so daß bei normaler Belastung degenerative Gelenkveränderungen auftreten. Da diese Form bei Frauen Anfang des Klimakteriums auftritt, liegt es nahe, hormonelle Stoffwechselstörungen verantwortlich zu machen. Über die genaue Ätiologie aber auch die Pathogenese dieser Form der Coxarthrose besteht noch weitgehende Unklarheit. Der Prozentsatz der sekundären Arthrosen mit faßbarer Präarthrose liegt jedoch wesentlich höher, als der der idiopathischen.

2.2 Man unterscheidet bisher 2 pathogenetische Prinzipien

1. das chondrogene Prinzip, das zur Gelenkknorpeldegeneration führt (P. Otte, s. Lit.Nr. 39).
2. das myelogene Prinzip, seine Wirkung geht von der intraartikulären Knochenmarkswunde aus.

Hier wird durch Oberflächendefekt des Hüftkopfes die Subchondrale Spongiosa mit ihrem Mesenchym freigelegt. Die Markfibrose wuchert aus den offenliegenden Spangiosabalken in den Gelenkspalt. Ihre formative Komponente imponiert im Röntgenbild als medialer Randwulst und Doppelkontur der Pfanne (= metaplastisch entstandener Knorpel durch enchondrale Ossifikation). Die resorptive Komponente imponiert zusammen mit dem Abschliff nekrotischer Spongiosabalken als Entrundung des Kopfes. Diese Komponenten führen zur Coxamagna.

Beide Prinzipien können miteinander gekoppelt auftreten. Sowohl die tiefen überlebenden Chondrozyten als auch das aussprossende Mesenchym hat, wie Ferguson (s. Lit.Nr. 14) nachwies, unter bestimmten günstigen Bedingungen die Potenz, Knorpelgewebe zu bilden und damit reparierende Funktion.

Pathologisch anatomisch kommt es zur Auffaserung, Demarkierung und Abschliff bis zum vollständigen Aufrieb der Knorpelsubstanz. Im subchondralen Knochengewebe kommt es zu Sklerosierungen, Zystenbildungen sowie reaktiven osteophytären Wucherungen und degenerativen Kapselveränderungen.

Röntgenologisch imponiert die Gelenkspaltveränderung und ihre Inkongruenz, Sklerosierungen im subchondralen Knochen, Zystenbildungen, Randwulste und Kopfdeformierungen.

Klinisch findet man schmerzhafte Bewegungseinschränkung, Kontrakturen und muskuläre Atrophien. Durch die aufgezählten Veränderungen wird für den Patienten das Hüftgelenk durch Störungen stärker beeinträchtigt als es ihm mit seiner defekten Funktion noch nutzen kann, wobei funktioneller Nutzen in der Stabilität der Extremität, Störungen in Beweglichkeitseinschränkung, Instabilität und Schmerzen bestehen.

Das Durchschnittsalter der Bevölkerung hat sich wesentlich nach oben verschoben. Damit treten auch die schweren Bilder der Coxarthrose häufiger auf. Die Therapie der beginnenden Arthrose - sofern man die Präarthrose nicht ausschalten kann - wird im allgemeinen zunächst konservativ bleiben und sich auf Schmerzbekämpfung, Bewegungsübungen usw. beschränken. Erst beim Versagen der konservativen Mittel oder bei schneller Progredienz wird man operative Maßnahmen ergreifen.

Operationsindikation und Wahl der Methode differieren stark in den einzelnen orthopädischen Kliniken. Wird z.B. eine Präarthrose durch eine Osteotomie beseitigt, so bedeutet bereits das Bestehen einer Arthrose für das betroffene Gelenk zeitlebens Dysfunktion, denn auch nach operativer Beseitigung der Präarthrose bleibt in dem geschädigten Gelenk eine Narbe mit minderwertigem Gelenkknorpel, die ihrerseits eine neue Präarthrose bedeutet.

3. Eine der operativen Therapiemöglichkeiten ist die Osteotomie.

3.1 Geschichte

Barton (s. Lit.Nr. 3) führte wohl als Erster 1826 eine Durchtrennung des Femur im Trochanter zur beweglichen Pseudarthrosebildung aus; A. v. Mayer von Würzburg führte 1839 das Wort Osteotomie für die Durchtrennung zweier Knochen ein.

Schanz (1922), Lorenz (1919) und von Bayer (1918) führten Osteotomien mit Verschiebungen durch, um entweder abstützende oder bessere muskuläre Funktionen zu erreichen.

Besonders Mc Murray 1935 (s. Lit.Nr. 28), dessen " Displacement Osteotomy " auf der Lorenzschen Bifurkation (s. Lit.Nr. 22) aufbaut und Pauwels (s. Lit.Nr. 40) Namen sind eng mit der Osteotomie im Trochanterbereich verbunden. Sie stellten erstmals fest, daß die pertrochanteren Verschiebungsosteotomien bei Coxarthrose nicht nur eine Beeinflussung der pathomechanischen Faktoren, die ursächlich zur Arthrose geführt hatten, durch Veränderung der Druckrichtung, der Druckfläche sowie der Druckhöhe mit sich bringen, sondern auch eine wesentliche Schmerzlinderung herbeiführen.

Malkin (s. Lit.Nr. 23) zeigte jedoch schon 1936, daß die Schmerzlinderung auch bei pertrochanteren Osteotomien ohne Verschiebung zu finden ist.

In den folgenden Jahren wird die Osteotomie von vielen Klinikern in verschiedener Weise durchgeführt und ihre Erfolge gelobt oder bezweifelt. Man findet von der äußeren Fixierung des Beines zu verschiedenen Techniken der Nagelung und Verschraubung bis seit ungefähr 1964 nach den Richtlinien der schweizer AO-Technik verfahren wird.

M. E. Müller (1957 - s. Lit. Nr. 32), Campbell (1956 - s. Lit.Nr. 9), Adam (1958 - s.Lit.Nr. 1), Spence (1958 - s. Lit. Nr. 1), Shaw (1960 - s. Lit.Nr. 47), Mc Farland (1954 - s. Lit.Nr. 26), Nissen (1960 / 1963 - s. Lit.Nr. 35 - 37) und andere berichten nicht nur über Schmerzbefreiung, sondern selbst bei fortgeschrittenen Fällen der Coxarthrose über Erhaltung und Zunahme der Beweglichkeit des Hüftgelenkes sowie der Stabilität über mehrere Jahre. Es werden echte röntgenologisch dokumentierte Rückbildungen der Arthrose beschrieben, so daß die pertrochantere Osteotomie teils als Abwinklungs- teils als Verschiebungsosteotomie zur Therapie bei vielen Coxarthrosen verwendet wurde. Die meisten Kliniker führten die Osteotomie erst dann durch, wenn die Coxarthrose bereits Oberschenkelkopf und Hüftgelenkspfanne weitgehend zerstört hatte. Voraussetzung war jedoch, daß sich der Kopf noch in der Pfanne bewegen ließ.

3.2 Nissen (1963 - s. Lit.Nr. 36) meint nun mit anderen, daß - wenn bei fortgeschrittenen Fällen Teilerfolge erreicht werden sollen - die Osteotomie zu einem Zeitpunkt vorgenommen werden muß, ehe die Hälfte der normalen Beweglichkeit des Gelenks verloren und der Knochen zu stark zerstört ist.

Die Osteotomie sollte mit zu den ersten therapeutischen Maßnahmen der Arthrosebekämpfung gehören. Er nennt diese Operation " Early Osteotomy ".

(Mc Farland hatte noch 1957 in Barcelona gefordert: die ideale Hüfte für die Osteotomie muß steif und adduziert sein).

Nissen berichtet von 43 eigenen Operationen nach obigen Voraussetzungen, die er bis zu 2 Jahren und einige bis zu 8 Jahren post op. röntgenologisch kontrollierte. Er forderte eine passive Mindestbeugung von 90° vor der Operation, so daß die Patienten noch alltägliche Verrichtungen, wie Schuhe zubinden und Treppensteigen, vollbringen konnten. Seine Patienten hatten im Höchstfall seit 5 Jahren Schmerzen (bis zur schweren Knochenzerstörung vergeht meist eine Schmerzenszeit von 8 Jahren, wie Pearsen und Riddelt 1962 (s. Lit. Nr. 42) fanden). Das Durchschnittsalter lag bei 58 Jahren.

Röntgenologisch durften noch keine Osteophyten, keine Kopfentrundung und nur geringe Protrusion zu finden sein.

Von 43 operierten Hüften hatten 40 Patienten unmittelbar nach der Operation keine Schmerzen mehr, bei 2/3 der Patienten steigerte sich die Beugung erheblich. Da jedoch die Zu- oder Abnahme der Beugung als genaues Maß für den Erfolg der Operation von zu vielen Fehlerquellen belastet ist, fordert Nissen (1963) die röntgenologische Kontrolle der Patienten in bestimmten Abständen und die Beurteilung der Bilder nach einem Schema, das auch bei der Beurteilung der pertrochanteren Oberschenkelfrakturen verwendet werden soll.

A Articular cartilage = Weite des Gelenkspalts
B Bone sclerosis = Subchondrale Sklerosierung
C Cystic appearances = Zysten

Ist in allen drei Punkten röntgenologisch eine Besserung eingetreten, so spricht er von einer " triple response ".

In 70 % zeigte sich eine eindeutige Besserung der Arthrose im Röntgenbild mit einer " triple response ". Hier waren die degenerativen Vorgänge ein Jahr nach der Operation sicher zum Stillstand gekommen. 20 % der Fälle zeigten keine Veränderung im Röntgenbild im Vergleich zur Ausgangsaufnahme - hier ließ sich nicht sagen, ob der Prozeß durch die Osteotomie zum Stillstand kam - auch normalerweise kann die Arthrose über lange Zeit röntgenologisch stationär bleiben. In 10 % der Fälle war trotz der Osteotomie ein Fortschreiten des Prozesses zu finden.

Die Besserung der Bone sclerosis zeigte sich immer im ersten Jahr und blieb über mehrere Jahre erhalten. Sie fing subchondral an und ließ sich oft schon nach einem Monat im geringen Maße finden. Die Rückbildung der Zysten schien ebenfalls subchondral zu beginnen. Es erfolgte eine langsame Auffüllung.

Auch der Gelenkspalt begann sich bereits einen Monat nach der Operation zu weiten und erreichte teilweise eine halbe - in einigen Fällen sogar fast normale - Weite.

Es stellt sich die Frage: Warum wurden die Schmerzen geringer und die Beugung nach Osteotomien besser; warum kommt es zu Heilungsreaktionen in der Hüfte?

3.3 Trueta und Harrison fanden 1953 (s. Lit.Nr. 17), daß die ersten Läsionen des Gelenkknorpels bereits im jugendlichen Alter beginnen. Sie bemerkten kleine fleckförmige Degenerationen in nicht belasteten Zonen des Gelenkknorpels. Der Körper versucht nun durch Bildung von subchondralen Gefäßen eine Heilung einzuleiten. Dies führt zur Bildung von Osteophyten. Der Reparationsversuch wird von einer ständig wachsenden Hyperämie begleitet. Trueta und Harrison schlossen daraus, daß die ständig wachsenden Schmerzen in der arthrotischen Hüfte durch die bis dahin unentdeckte sich ständig steigernde Hyperämie verursacht sei. Trueta (1957 - s. Lit.Nr. 48) fand auch im Tierversuch, daß die sklerotischen Zonen der Arthrose stark vaskularisiert sind und nicht wie bislang angenommen ischämisch. Die Zysten

entstehen nach seiner Meinung dadurch, daß die Gefäße nicht in der Lage sind, die Zonen stärkster Druckbeanspruchung zu durchdringen und zu ernähren.

3.3.1 Es gelang Trueta 1956 durch Mikroangiogramme die Gefäße des Hüftkopfes darzustellen. Er fand selbst bei weiter fortgeschrittenen Arthrosen keine Verengung oder Verschlüsse der Gefäße. Diese Feststellung wurde auch durch Hipp (1962 - s. Lit.Nr. 18) bei 10 Patienten mit verschieden stark ausgeprägten Arthrosen angiographisch bestätigt, der ebenfalls keine Veränderungen der Form, der Lage oder der Blutzirkulation der Hüftkopfgefäße fand. Hipp meint jedoch, daß sekundär auch die Kopfgefäße bei bereits schweren Arthrosen mit ergriffen werden können.

An Hand dieser Informationen meint nun Nissen (s. Lit.Nr. 36) den prompten Schmerzabfall nach der Osteotomie erklären zu können: Die Durchtrennung der großen medullaren Gefäße verursacht eine starke Verminderung der aktiven Hyperämie im Kopf und erlöst den Patienten so von seinen Schmerzen. Das der Schmerz Jahre nach der Osteotomie nicht wiederkehrt, ist auch nach Lektüre der einschlägigen Literatur schwer zu erklären, teils wird es durch bleibende Unterbindung der Hyperämie erklärt, teils durch die Besserung der Knochenstruktur. Leider ist nach Nissen über die Blutversorgung nach Osteotomie bisher wenig geforscht worden. Sie muß jedoch ausreichend sein, da aseptische Knochennekrosen nach Osteotomie im pertrochanteren Bereich sehr selten sind.

3.3.2 Calandruccio (1960 - s. Lit.Nr. 8) und andere berichteten, daß in arthrotischen Hüftgelenken besonders lebhaft radioaktive Substanzen mit hoher Knochenaffinität gespeichert werden. Man schloß aus dieser Tatsache, daß die Zellaktivität in diesem zerstörten Gebiet besonders lebhaft sein müßte.

Mit der guten arteriellen Blutversorgung und der hohen Zellaktivität hat der angegriffene Knochen die Möglichkeit der schnellen Reparation und des Überlebens. Wodurch ist nun aber der Umbau nach Osteotomie sowohl im Kopf als auch im Pfannenbereich zu erklären?

3.3.3 Verschiedene Untersuchungen (Nissen - s. Lit.Nr. 35, Shaw - s. Lit.Nr. 47, auch Harris - s. Lit. Nr. 16, Malkin - s. Lit.Nr. 23 und andere) zeigten, daß zwar eine komplette Durchtrennung des Knochens Schmerzlinderung jedoch keine Regeneration im zerstörten Knochen bringt. Hier ist außer der kompletten Durchtrennung auch eine gewisse Verschiebung der Fragmente gleichgültig nach welcher Seite notwendig. Durch die Verschiebung verändert sich die Struktur der auf Druck und Zug beanspruchbaren Trabekel sowohl im Femurkopf als auch im Pfannengebiet. Es kommt zu einer Architekturumwandlung bis sehr weit proximal und distal der Osteotomie.

Julius Wolff (s. Lit.Nr. 49) veröffentlichte 1892 nach vielen Tierexperimenten und feinen Knochenschnitten das " Gesetz der Transformation des Knochens ": " Im Gefolge primärer Abänderung der Form und Inanspruchnahme oder auch bloß der Inanspruchnahme eines Knochens treten bestimmte nach mathematischen Regeln eintretende Umwandlungen der inneren Architektur und ebenso bestimmte, denselben mathematischen Regeln folgende sekundäre Umwandlungen der äußeren Form des betroffenen Knochens auf ", d.h. jede Änderung der Form und der Inanspruchnahme des Knochens allein führt zu typischen Veränderungen der inneren Architektur und äußeren Form nach mathematischen Prinzipien. Wolff hatte bei verschiedenen Tieren der gleichen Gattung Frakturen mit Dislokation gesetzt und später diese Knochen untersucht. Es zeigte sich, daß alle Knochen entsprechend ihrer veränderten Belastung und Form ihre Spongiosastruktur teilweise bis über die benachbarten Gelenke umgewandelt hatten. Er fand heraus, daß es unter physiologischen und pathologischen Verhältnissen nur ein einziges formgestaltendes Prinzip gibt - die Funktion oder genauer den trophischen Reiz der Funktion.

Nachdem Humphry 1848 (Zitat aus Lit.Nr. 32) entdeckte, daß die Enden der Spongiosabälkchen stets senkrecht zu den Gelenkoberflächen stehen und Wolff dann fand, daß die Bälkchen sich ebenfalls rechtwinklig kreuzten, entdeckte der Züricher Mathematiker Culmann (Zitat aus Lit.Nr. 49) aufgrund einer Zeichnung des Anatomen von Mayer (s. Lit.Nr. 25), daß die Spongiosabälkchen des

Hüftkopfes ähnliche Strukturen aufwiesen, wie sein nach mathematischen Gesichtspunkten konstruierter Kran mit gleichem Neigungswinkel. Aus den Hauptsätzen der graphischen Statik leitete er folgende Gesetzmäßigkeit ab: jede Veränderung der äußeren Form eines belasteten Trägers führt zur Abänderung der Richtung des maximalen Zuges und Druckes und damit zu einer veränderten Inanspruchnahme sämtlicher einzelner Balkenpartikelchen auf Druck-, Zug- und Scherfestigkeit.

In Zusammenarbeit konnten Wolff und Culmann diese Gesetzmäßigkeit auch beim menschlichen Hüftkopf nachweisen.

Schon durch die geringste Verschiebung kommt es also nach einer Osteotomie durch oben beschriebene Gesetzmäßigkeit zum radikalen Umbau der Trabekel, durch den gleichzeitig der arthrotische Knochen wie Röntgenverlaufserien zeigten, in seiner Struktur normalisiert wird, und die geforderte „Triple response" erfolgt.

Die Weitung des Gelenkspalts nach Osteotomie kann nur durch Regeneration des zerstörten Gelenkknorpels entstehen, und zwar trotz fortgesetzter Belastung durch das Körpergewicht. Auf eine nicht bekannte Weise werden durch die Osteotomie selbst bei kaum oder gar nicht mehr vorhandenem Gelenkspalt Rest Chondrozyten stimuliert, so daß nach etwa einem Jahr der Gelenkspalt häufig eine bemerkenswerte Weite zeigt.

Nissen zieht aus den Erkenntnissen den Schluß, daß die " Early Osteotomy " die Coxarthrose stoppen kann, falls der Knochen noch nicht restlos zerstört ist.

4. Nissens pertrochantere Osteotomie müßte anatomisch gesehen etwa dem Verlauf der pertrochanteren Frakturlinie entsprechen. Wenn durch die pertrochantere Osteotomie eine röntgenologisch gesicherte Coxarthrosebesserung resultiert, wäre es vorstellbar, daß diese Besserung auch in arthrotischen Hüften durch eine zufällige pertrochantere Fraktur eintritt.

4.1 Von diesem Gedankengang ausgehend wurden aus den Unfallbüchern der Ambulanz des Oskar-Helene-Heimes alle als pertrochantere Oberschenkelfrakturen eingetragenen Fälle der Jahre 1955 bis 1969 Seite für Seite herausgesucht und die Röntgennummern festgestellt. Es fanden sich 234 als pertrochantere Frakturen laufende Vorgänge, 191 Frauen und 43 Männer. Davon ließen sich nur 120 (51,2 %) als verwertbare Aufnahmen aus dem Archiv aussortieren. Bei der Auswertung der Bilder fanden sich unter den 120 Aufnahmen 3 subtrochantere Frakturen und 3 laterale Schenkelhalsfrakturen.

10 weitere Fälle entfielen, da die Patienten bis zu 3 Wochen nach der Erstaufnahme verstorben waren.

Bei 3 weiteren Patienten wurde im späteren Verlauf eine Endoprothese eingesetzt, 2 Frakturen wurden durch Transfixation ruhiggestellt, 1 Verlauf endete mit einer partiellen Hüftkopfnekrose.

Von den verbleibenden 98 Fällen (84 Frauen und 14 Männer) wurden 72 Patienten primär genagelt und 26 zunächst ohne Nagelung behandelt. Es handelte sich dabei um 34 pertrochantere Frakturen ohne Verschiebung, davon wurden 27 genagelt und 7 ohne Nagel versorgt. 55 Patienten hatten eine pertrochantere Fraktur mit Verschiebung und Instabilität, davon wurden wieder 37 Patienten durch Osteosynthese versorgt und 18 Patienten konservativ behandelt. Bei 9 Fällen fand sich eine pertrochantere Fraktur mit Verschiebung aber stabil, davon wurden 8 Patienten genagelt und 1 Patient konservativ versorgt.

	Gesamtzahl	♀	♂	abgerutscht, aber durchgebaut	Pseudarthrose, deshalb Nagel	Nagel gebrochen, Reoperation
Fälle	98	84	14	4	3	3
nicht genagelt	26	18	8	4	3	-
genagelt	72	66	6	-	-	3

Von den genagelten Frakturen mußten 3 Fälle reoperiert werden, da einmal nach 6 Wochen und in 2 Fällen nach einem Monat der Nagel ausbrach.

	POV	PMV + J	PMV stab.
genagelt	27	37	8
nicht genagelt	7	18	1

POV = pertrochantere Fraktur ohne Verschiebung

PMV + J = pertrochantere Fraktur mit Verschiebung und Instabilität

PMV = pertrochantere Fraktur mit Verschiebung aber stabil

Bei den nichtgenagelten Patienten rutschte in 4 Fällen die Fraktur ab - wurde jedoch trotzdem knöchern durchgebaut. In 3 nicht genagelten Fällen kam es zur Pseudarthrose, so daß sie jeweils nach einem, zweieinhalb und fünf Monaten operativ versorgt werden mußten.

In der Altersstruktur der Patienten zeigte sich ein deutlicher Gipfel zwischen dem 73. und 84. Lebensjahr (siehe Abbildung 1 und 2).

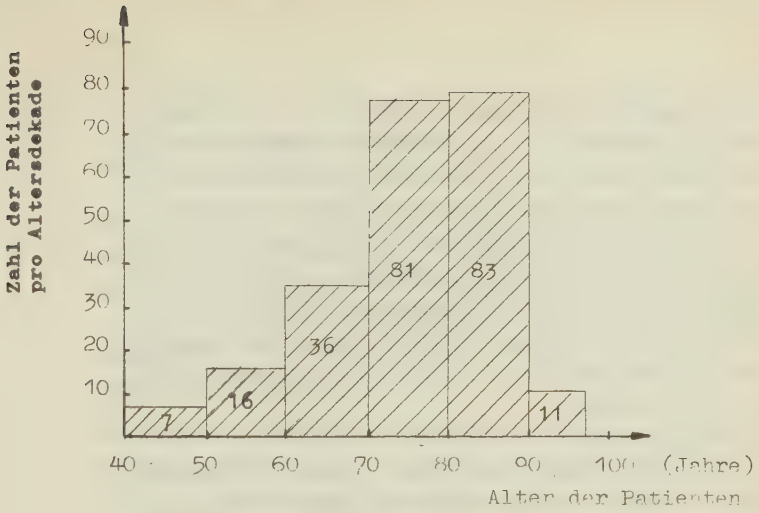

Abbildung 1

Altersverteilung aller 234 Patienten, die als pertrochantere Fraktur in den Unfallbüchern des Oskar-Helene-Heimes eingetragen waren (1956 bis 1969).

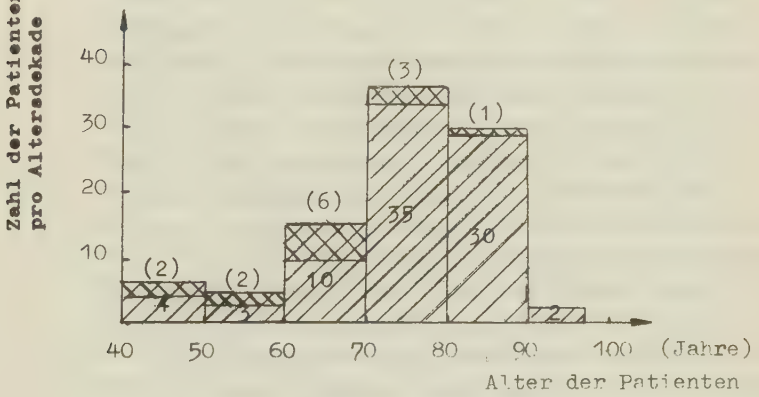

Abbildung 2

Altersverteilung aller 98 Patienten, deren Röntgenbilder durchgesehen wurden.

( ) = Männer

schwarze Zahl = Frauen

Ausgehend von der Forderung Nissens zur objektiven Feststellung des Coxarthrosegrades die Röntgenaufnahmen zu verwenden, wurden zunächst die 98 pertrochanteren Oberschenkelfrakturen auf den Grad der gleichzeitig vorhandenen Coxarthrose im Röntgenbild durchgesehen. Es fanden sich nur 8 Verlaufsserien, in denen vor und nach der Fraktur keinerlei oder nur höchst geringe Veränderungen im Sinne der Coxarthrose vorhanden waren.

Auch die restlichen 90 Fälle zeigten nur arthrotische Veränderungen mehr oder weniger mittleren Grades. Schwere Coxarthrose mit gänzlich aufgebrauchtem Gelenkspalt und starker Kopfentrundung, wie sie Nissen teilweise beschreibt und als Beispiel abgebildet hat, fehlten gänzlich.

Nissen hatte bei seiner systematischen Nachuntersuchung der pertrochanteren Osteotomien (siehe oben) Röntgenaufnahmen bei Operation, nach einem, 3 und 6 Monaten sowie 2 Jahren unter bestimmten festgesetzten Bedingungen angefertigt. Da wir auf die vorhandenen Röntgenverläufe angewiesen waren, endete unsere Kontrollmöglichkeit meist mit dem Zeitpunkt der Entlassung des Patienten aus klinischer Behandlung oder der letzten Nachuntersuchung, d.h. etwa 2 bis 6 Monate nach dem Unfall. Von 13 Fällen fanden wir jedoch Verläufe, die über ein Jahr hinausgingen, davon 11 über 1 1/2 Jahre, 9 über 2 Jahre, 5 über 3 Jahre und 2 Aufnahmen, die 4 Jahre nach dem Unfall angefertigt waren.

Verlaufsfolgen, die nicht wenigstens Röntgenbilder bis zu 4 Wochen nach dem Unfall aufwiesen, konnten nicht berücksichtigt werden.

Es wurden nun jeweils vom Ausgangsbild (Beckenübersicht unmittelbar nach der Fraktur) ausgehend die Verlaufsaufnahmen mit diesem verglichen. Dabei lag das bereits oben angeführte von Nissen übernommene A - B - C - Schema für die Beurteilung der Arthrose zugrunde:

A Articular cartilage = Weite des Gelenkspaltes
B Bone sclerosis = Subchondrale Sklerosierung
C Cystic appearances = Zysten.

4.2 Bei dem zur Verfügung stehenden Bildmaterial mußte bei der Beurteilung des Gelenkspaltes (A) bewußt auf eine exakte Messung verzichtet werden. Unterschiedliche Bildqualitäten und verschiedene Aufnahmewinkel innerhalb ein und dergleichen Serie machten eine exakte mathematische Auswertung unmöglich. Zu zweit wurden die verschiedenen Bildserien auf Zu- oder Abnahme der Weite des Gelenkspaltes durchgesehen und in Zweifelsfällen die jeweilige Spaltbreite mit einem Zirkel abgegriffen und dann mit dem jeweiligen Ausgangsbild verglichen. Es war auffällig, daß der Gelenkspalt bei fast allen genagelten Frakturen bereits 4 bis 6 Wochen nach dem Unfall weiter wurde und sich dann nur noch wenig veränderte. Diese Gelenkspaltserweiterung zeigte sich auch bei nicht genagelten Frakturen im Röntgenbild und ließ sich bis zu einem Zeitpunkt verfolgen, an dem das Bein sicher belastet wurde - ja, sie nahm sogar teilweise noch leicht zu.

Läßt man die unterschiedliche Kontrollzeit ohne Beachtung, so ergibt sich eine leichte Erweiterung des Gelenkspalts bei 54 % der untersuchten Fälle, 2 % verschlechterten sich, in 19 % ließ sich keine Änderung des bereits am Unfalltag verschmälerten Gelenkspalts feststellen und 25 % zeigten weder zum Zeitpunkt des Unfalls noch am Ende der Kontrollzeit röntgenologische Zeichen einer Gelenkspaltsverengung. Es muß hier also ähnlich wie bei der pertrochanteren Osteotomie - eventuell begünstigt durch die lange Entlastung des Gelenks - zur echten Knorpelregeneration gekommen sein.

Monate	a	b	c	d	e
1 - 2	(9) 35	(2) 17	(2) 7	-	(5) 11
2 - 5	(13) 41	(7) 25	(3) 7	1	(3) 8
5 - 8	(1) 6	3	-	-	(1) 3
8 - 18	4	4	-	-	-
18 - 24	(1) 5	2	(1) 2	-	1
24 - 36	(2) 5	(1) 2	(1) 1	1	1
36 - 48	2	1	1	-	-

Untersuchung des Gelenkspalts an 98 Patienten im Röntgenbild zwischen einem Monat und 48 Monaten nach pertrochanterer Fraktur bei gleichzeitiger Coxarthrose.

a = Zahl der Verläufe, die bis zum jeweiligen auf der Ordinate angegebenen Monat zu verfolgen waren
b = davon gebessert
c = unverändert über die entsprechende Monatszahl
d = schlechter
e = vor dem Unfall und bis zum Verlaufsende keine oder kaum arthrotische Veränderungen im Bereich des Gelenkspalts
schwarz = genaue Zahl
() = darin enthaltene nicht genagelte Fälle.

Monate	a	b	c	d	e
1 - 2	(9) 35	(3) 7	(6) 25	1	2
2 - 5	(13) 41	(7) 16	(4) 17	2	(2) 6
5 - 8	(1) 6	4	(1) 1	-	1
8 - 18	4	3	1	-	-
18 - 24	(1) 5	2	(1) 2	1	-
24 - 36	(2) 5	1	(2) 3	-	1
36 - 48	2	1	1	-	-

Untersuchung der " bone sklerosis " an 98 Patienten im Röntgenbild zwischen einem Monat und 48 Monaten nach pertrochanterer Fraktur.

a = Zahl der Verläufe, die bis zum jeweiligen auf der Ordinate angegebenen Monat zu verfolgen waren
b = davon gebessert
c = davon unverändert über die entsprechende Monatszahl
d = davon schlechter
e = vor dem Unfall und bis zum Verlaufsende keine oder kaum arthrotische Veränderungen im Sinne einer subchondralen Sklerosis
schwarz = genaue Zahl
() = darin enthaltene nicht genagelte Fälle.

4.3 Die bone sklerosis (B) ließ sich nur durch Augenschein beim Vergleich der Unfall- und der Verlaufsaufnahmen beurteilen.

Eine wesentliche Besserung der ohnehin nur mittelgradigen Veränderungen war hier insgesamt nicht zu bemerken. Bei 34 Fällen von insgesamt 98 Fällen konnte eine geringe Abnahme der bone sklerosis in der 6. bis 12. Woche nach dem Unfall bemerkt werden, die sich bis zum Abschluß der jeweiligen Röntgenkontrollaufnahmen verfolgen ließ. In 4 Fällen verschlechterte sich die Sklerosis während des Kontrollzeitraumes, in 50 Fällen änderte sich im entsprechenden Zeitraum nichts. Bei 10 Serien ließ sich weder im Ausgangsbild noch am Ende der Kontrollserien Veränderungen im Sinne einer subchondralen Sklerosierung finden.

4.4 Bei den 98 vorliegenden Röntgenverlaufsaufnahmen fanden sich in 37 Aufnahmen vom Unfalltag Knochenzysten (C), die meist im lateralen und medialen Teil des Kopfes lagen. Zwischen der 6. bis 10. Woche bildeten sich davon in 18 Fällen die Zysten deutlich sichtbar zurück. In 14 Fällen blieben die Zysten zwischen der 4. und 10. Woche unverändert, in 5 Fällen verstärkten sie sich, bis zum Verlaufsende. In 5 Hüftgelenken, die bei der Unfallaufnahme keine Zysten zeigten, konnten bis zum Ende der Röntgenverlaufsserien neue Zysten nachgewiesen werden. Von den 37 Patienten mit Zysten in der Röntgenbeckenübersicht vom Unfalltag haben sich also bis zum Ende der Kontrolle 49 % der Zysten rückgebildet oder sind durchgebaut, 38 % blieben stationär und nur 13,5 % der Fälle zeigten eine Verstärkung der vorhandenen Zysten im Vergleich zur Erstaufnahme.

Monate	a	b	c	d	e
1 - 2	(3) 13	(2) 5	(1) 8	-	1
2 - 5	(7) 15	(5) 11	(1) 1	(1) 3	3
5 - 8	2	2	-	-	1
8 - 18	2	-	2	-	-
18 - 24	-	-	-	-	-
24 - 36	3	-	2	1	-
36 - 48	2	-	1	1	-

Untersuchung an 37 Patienten, die mit Röntgenaufnahme nach pertrochanterer Fraktur Zysten zeigten.

a = Zahl der Verläufe mit Zysten pro Monat
b = Besserung
c = unverändert
d = verschlechtert
e = Zahl der Fälle, die bei Unfall keine Zysten aufzeigten, diese jedoch im Laufe der Kontrolle nach Fraktur neu erworben haben

schwarz = genaue Zahl
() = davon ungenagelte Fälle

4.5 Um einen größeren Überblick über längere posttraumatische Verläufe zu bekommen, wurden alle Patienten, die sich zwischen dem 1. 7. 1967 und dem 15. 12. 1968 die Fraktur zugezogen hatten, zur röntgenologischen Nachuntersuchung einbestellt. Von den 14 angeschriebenen Patienten - alles Frauen, Durchschnittsalter 82,5 Jahre - antworteten 4 nicht, 2 schrieben oder ließen schreiben, daß ihr Kommen unmöglich sei. 6 Patienten kamen zum vorgeschlagenen Termin, 2 wurden später mit dem eigenen Personenwagen abgeholt.

Auch bei diesen 8 nachuntersuchten Patienten war die anfängliche Besserung nach den ersten 4 bis 12 Wochen zu sehen, der Gelenkspalt war etwas breiter, die Sklerosis (B) im Sinne einer leichten Abnahme nur wenig verändert, Zysten waren in 2 Fällen bis zur 8. Woche nach Versorgung durchgebaut und traten bis zur Kontrolle nicht wieder auf. Nur in einem Fall waren jetzt Zysten zu sehen, die früher nicht vorhanden waren. Bei dieser 86jährigen Patientin hatte sich der Nagel durchgebohrt, bereitete der Patientin bislang jedoch keine Beschwerden.

	U	1 Mo	3 Mo	6 Mo	1 J	2 J
A	(8x) +	(-)	-	=	=	=
B	(8x) +	=	(-)	=	=	=
C	(2x) +	=	(-)	-	1. O 2. =	1. O 2. =

Tabelle über nachuntersuchte Fälle (8) bis zu 2 Jahren nach dem Unfall.

A = Gelenkspalt
B = Sklerosis
C = Zysten
U = Unfall

Alle 8 Fälle zeigten Gelenkspaltveränderungen und Sklerosis, 2 Fälle wiesen Zysten auf.

Zeichenerklärung

\+ : Veränderung vorhanden
(-) : geringe Besserung
\- : Besserung deutlich
= : keine weiteren Veränderungen
O : Zysten weg

Bei allen Verläufen über die beschriebenen Zeiträume ließ sich nach der erwähnten leichten Verbesserung der Coxarthrosezeichen im Röntgenbild keine wesentliche Änderung des Befundes weder zum Guten noch zum Schlechten finden. Nur in einem Fall kam es, nachdem Röntgenbilder bis 2 1/2 Monate nach dem Unfall bereits die oben beschriebenen Fortschritte aufwiesen, zur partiellen Hüftkopfnekrose, wie sich in einer Röntgenaufnahme 2 Jahre nach dem Unfall zeigte.

4.6 Auffällig war, daß bei allen herausgefundenen pertrochanteren Frakturen kaum wirklich schwere Coxarthrose zu finden waren.

Es wurden deshalb zum Vergleich 100 Schenkelhalsfrakturen (medial und lateral) aus den Unfallbüchern des Oskar-Helene-Heimes der Jahre 1958 bis 1968 wahllos herausgesucht und speziell auf den Grad der vorhandenen Coxarthrose gesichtet. Auch hier fanden sich nur wenige Fälle mit wirklich schwerer Coxarthrose im Röntgenbild, wie sie zum Beispiel von Nissen in seiner Schrift " The arrest of Early Primary Osteoarthritis of the Hip by Osteotomy " abgebildet sind.

Insgesamt schien jedoch ein wesentlich höherer Prozentsatz dieser Frakturen gleichzeitig von einer wesentlich stärkeren Arthrose im Hüftgelenk befallen zu sein, als bei den pertrochanteren Frakturen.

5. Die auf Nissens erstaunlichen Ergebnissen fußende Arbeit war unter der Voraussetzung begonnen worden, daß sich unter den behandelten pertrochanteren Frakturen des Oskar-Helene-Heimes ein hoher Prozentsatz schwerer Coxarthrosen finden würde. Die Tatsache, daß wirklich schwere Arthrosebilder fehlten, mag mit eine Ursache für die nur wenig beeindruckenden Veränderungen im positiven Sinne am Ende der Verlaufskontrollen sein. Es ließ sich im Rahmen dieser Arbeit nicht klären, warum gerade bei den pertrochanteren Frakturen der Grad der Coxarthrose so gering war und warum er bei medialen und lateralen Schenkelhalsfrakturen höher liegt. Ob der Fallmechanismus bei Patienten mit erheblichen arthrotischen Veränderungen durch die schon stark eingeschränkte Beweglichkeit anders ist, oder ob die veränderte Knochensubstanz die Fraktur hier nicht zuläßt, bleibt also offen.

Zu beachten ist auch der erhebliche Altersunterschied, Nissens Durchschnittsalter lag bei 58 Jahren, während die Patienten unserer Untersuchungsreihe ein Durchschnittsalter von 72 Jahren erreichten. Nissen hatte also den Vorteil, erheblich jüngere Menschen mit gutem Allgemeinbefinden, die abgesehen von ihrer wahrscheinlich meist sekundären Arthrose gesund waren, zu untersuchen, während unsere Patienten sicher schon vorher in ihrer Beweglichkeit allgemein behindert waren. Die auffällig hohe Zahl weiblicher Patienten in der Untersuchungsreihe läßt

sich nur durch die besondere Berliner Bevölkerungsstruktur erklären. Dies hätte wiederum einen höheren Prozentsatz Coxarthrosen unter den pertrochanteren Frakturen erwarten lassen, da nach Lloyd-Roberts (1953 - s. Lit.Nr. 21) Frauen etwa zweimal häufiger von Coxarthrosen befallen werden als Männer.

Die Untersuchung des Gelenkspalts zeigte, daß dieser bei den genagelten Frakturen schon wenige Wochen nach der Operation an Weite zugenommen hatte. Da sich diese Zunahme aber auch bei den nicht genagelten Fällen in ähnlicher Weise fand, konnte die zunächst diskutierte Möglichkeit, daß die Erweiterung nur durch eine Aufrichtung und anschließende Nagelung der Fraktur vorgetäuscht sei, ausgeschlossen werden. Auch durch anhaltende Extension vor und nach Versorgung der Fraktur konnte die Erweiterung nicht erklärt werden, da sie nach Belastung des Beines weiter bestand und sogar teilweise noch leicht zunahm. Auch die Überlegung, daß der Aufnahmewinkel bei den Kontrollaufnahmen im Gegensatz zur ersten Beckenübersicht verändert und deshalb der Gelenkspalt weiter erscheint, konnte widerlegt werden. Wenn tatsächlich in einigen Fällen - sei es durch Schmerzen des Patienten oder durch Unbeweglichkeit - die Erstaufnahme nicht die optimale Winkeleinstellung hatte, so ist es jedoch ausgeschlossen, daß dies bei allen untersuchten Fällen mit Gelenkspalterweiterung nach Fraktur der Fall war.

Wie weit die bei 34 Fällen von insgesamt 98 Fällen festgestellte geringe Abnahme der subchondralen Sklerose eine wirkliche Besserung oder nur durch andere Aufnahmetechnik oder sogar durch Demineralisierung des Knochens vorgetäuscht wurde, bleibt offen. Interessant ist jedoch in diesem Zusammenhang, daß Nissen schon nach einem Monat vom Rückgang der Bone sklerose in seinen speziell für Forschungsuntersuchungen gemachten technisch guten Aufnahmen sprach. Deshalb ist es gut möglich, auch hier in geringem Grade eine echte Rückbildung der Bone sklerosis nach pertrochanterer Fraktur zu finden. Der Einwand, daß die Besserung durch Demineralisation vorgetäuscht sei, läßt sich entkräften, denn auch nach längerer Belastung, wenn die Kalksalze mit Sicherheit wieder eingelagert sind, scheint die subchondrale Sklerose im Vergleich zur Erstaufnahme röntgenologisch immer noch geringer zu sein.

Die Rückbildung der Zysten läßt sich an Hand des Wolffschen Gesetzes am einfachsten erklären. Hier muß es aufgrund der veränderten Belastung zum generellen Umbau der Trabekel bis weit in den Oberschenkel, den Kopf und das Becken hinein kommen. Es ist verständlich, daß dabei auch die Zysten durchgebaut werden. Warum jedoch nur 49 % positiv und 38 % überhaupt nicht verändert wurden, bleibt unverständlich, auch hier muß sich leider der Mangel an wirklich schweren Arthrosen mit deutlichen großen Zysten auswirken. Die Untersuchungen lassen den Schluß zu, daß es keinen wesentlichen Unterschied in der Änderung der

Arthrose macht, ob die Fraktur wesentlich verschoben oder nicht, stabil oder instabil ist, genagelt oder nicht genagelt wurde. Allein die Resorptionszone bei der Heilung der Fraktur reicht, um die von Wolff entdeckte und von Nissen mit als Hauptgrund für die Rückbildung der Arthrose herangezogene Belastungsänderung in der entsprechenden Hüfte zu verursachen und damit den beeindruckenden Umbau der Trabekelstruktur in Gang zu setzen. Selbst die pertrochantere Fraktur ohne wesentliche Verschiebung unterliegt damit den gleichen Bedingungen wie Nissens Osteotomien.

Ganz unberücksichtigt sollte das schwere Trauma der Fraktur und die Auswirkung auf den Gelenkknorpel bei dem Vergleich unserer Ergebnisse mit denen von Nissen nicht bleiben, könnte doch dadurch der Knochen verzögert und unvollkommener reagieren. Ja, man hätte erwarten können, daß die Arthrose nach der Fraktur sogar zunimmt. Offensichtlich folgt der Heilungsprozeß jedoch den von Wolff erarbeiteten Gesetzmäßigkeiten, gleichgültig ob die knöcherne Durchtrennung ein allgemeines Trauma ist oder lokalisiert und vorsichtig im entsprechenden Bereich durchgeführt wird.

Sowohl bei den pertrochanteren Osteotomien - als auch bei unseren eigenen Untersuchungen - fanden sich selbst bei stärkerer Arthrose kaum aseptische Knochennekrosen. Dies läßt sich teils durch die von Hipp (1962 - s. Lit.Nr. 18) und Trueta (1957 - s. Lit.Nr. 48) festgestellte gute Durchblutung im arthrotischen Hüftkopf erklären, teils durch die Schonung der ernährenden Arterien des Hüft-

kopfes, sowohl bei der pertrochanteren Osteotomie als auch bei der pertrochanteren Fraktur, während zum Beispiel bei den lateralen Schenkelhalsfrakturen häufig die Rr. nutricii capitis prox. zerreißen.

Abschließend läßt sich feststellen: die Gesetzmäßigkeiten, die zur röntgenologischen Arthrosebesserung nach pertrochanterer Osteotomie führen, lassen sich weitgehend auch bei der pertrochanteren Fraktur und ihrer Auswirkung auf die Arthrose finden. Es zeigen sich über Monate bis zu 2 Jahren geringe röntgenologisch faßbare Veränderungen der Arthrose nach pertrochanterer Fraktur im Sinne einer Besserung, wobei noch einmal betont werden muß, daß die erwarteten schweren arthrotischen Hüften mit Fraktur im untersuchten Krankengut fehlten. Ein Vergleich mit Nissens positiven Ergebnissen ist also nur eingeschränkt möglich.

6. Zusammenfassung

Nissen berichtete 1963 über seine Erfolge in der Coxarthrosebehandlung durch frühzeitige pertrochantere Osteotomie. Gestützt auf das Wolffsche Gesetz sowie die Arbeiten von Trueta und Calandruccio, wies er anhand von Röntgenverlaufsserien nach, daß nach der Osteotomie im pertrochanteren Bereich bei Arthrose des Hüftgelenkes bereits nach Monaten und über Jahre anhaltend der Gelenkspalt weiter wird, die subchondrale Sklerosierung zurückgeht und Knochenzysten durchgebaut werden.

Anhand von 98 Röntgenverlaufsserien von Patienten mit pertrochanterer Oberschenkelfraktur bei gleichzeitig vorhandener Coxarthrose wurde nun untersucht, ob die pertrochantere Fraktur ähnlich wie die pertrochantere Osteotomie eine röntgenologisch sichtbare Arthrosebesserung nach sich zieht.

Es zeigte sich beim Vergleich der Verlaufsserien mit der jeweiligen Beckenübersicht nach dem Unfall, daß der Gelenkspalt sich in 54 % leicht erweitert hatte, 2 % verschlechterten sich, in 34 % war eine geringe Abnahme der subchondralen Sklerosierung zu bemerken, 4 % verschlechterten sich. Bei den vorhandenen Knochenzysten (bei 37 Fällen) wurden 49 % rückgebildet oder durchgebaut, jedoch war in 13,5 % eine Verschlechterung zu sehen. Ein wesentlicher Unterschied zwischen operativ oder konservativ versorgten Patienten und Fällen mit und ohne wesentlicher Verschiebung war bei der Rückbildung der Arthrose nicht zu finden. Eine wesentliche

Verschlechterung der Coxarthrose durch das schwere Trauma wurde nicht bemerkt. Es ließ sich feststellen, daß die pertrochantere Fraktur weitgehend den gleichen Prinzipien wie Nissens Osteotomien unterliegend eine zwar weniger beeindruckende, jedoch röntgenologisch faßbare Besserung der Arthrose im Hüftgelenk ingang setzt.

Wirklich schwere Coxarthrosen fehlten unter den pertrochanteren Frakturen. Es wurden deshalb 100 Röntgenbilder mit medialer oder lateraler Schenkelhalsfraktur auf ihren Arthrosegehalt geprüft. Es fanden sich hier erheblich häufiger Arthrosebilder teilweise schwersten Grades.

- - - - - - -

Herrn Professor G. Friedebold danke ich für die Themenstellung sowie die Erlaubnis, die Einrichtungen des Oskar-Helene Heimes benutzen zu dürfen.

Herrn Oberarzt Dr. med. Heidensohn möchte ich meinen aufrichtigen Dank sagen für die Hilfe bei der gemeinsamen Durchsicht und Beurteilung der Röntgenbilder sowie für vielfältige Anregung und Kritik bei der Gestaltung der Arbeit.

Literaturverzeichnis

1. Adam, A. u. Spence, A. J. Intertrochanteric Osteotomy For Osteoarthritis Of The Hip, J. Bone Jt. Surg, 40 B (1958), 219

2. Baeyer, v. Operative Behandlung von nicht reponierbaren angeborenen Hüftverrenkungen Münchner med. Wschr., 65 : 1216, (1918), Zit. n. Hakenbroch, s. Nr. 15

3. Barton, J. R. On The Treatment Of Anchyloses By The Formation Of Artificial Joints, N. Amer, Med. Surg, J. 3 : 279, (1827) and 4:310, (1827), Zit. n. Milch, H., s. Nr. 31

4. Bessler, W. Skelettszintigraphie mit Radiostrontium, In: Ergebnisse d. medizinischen Radiologie, Band II, Thieme 1969

5. Blount, W. P. Proximal Osteotomies Of The Femur Amer. Acad. orthop. Surg. instruct. Course Lects 9 (1952)

6. - , - . Osteotomy In The Treatment Of Osteoarthritis Of The Hip, J. Bone Jt. Surg 46 A, (1964), 1927

7. Borgmann, F. Grundsätzliches zur Therapie der Coxarthrosis deformans, S. 12 In Rütt, A. : Die Therapie der Coxarthrose, Stuttgart 1969, s. Nr. 44

8. Calandruccio, R. A. Autoradiograms Of The Femoral Head J. Bone Jt. Surg, 42 A, (1960), 893

9. Campbell, J. P. und Jackson, J. P. The Treatment OfOsteoarthritis Of The Hip By Osteotomy J. Bone Jt. Surg, 38 B (1956),468

10. Danielsson, L. G., Dymling, J. F. u. Heripret, G. Coxarthrosis in Man Studied With External Counting Of Sr. 85 and Ca. 47 In : Clin. Orthop. 31, (1963), 184

11. Dreyer, J. u. Georgi, P. Möglichkeiten und Grenzen der Skelettszintigraphie für die Orthopädie In : Aktuelle Orthopädie 4, Thieme Stuttgart 1972, 21

12. Fassbender, C. W., Hipp,E., Hühn, E.A. Die Bedeutung nuklear-medizinischer Methoden in der Diagnostik v. Erkrankungen der Knochen u. Gelenke, Fortschr. Med. 86, (1968), 693

13. Feine, U.,K. zum Winkel, Nuklear-Medezin-Szintigraphische Diagnostik, Thieme, Stuttgart 1969

14. Ferguson, A. B. Slipping Of The Upper Femoral Epiphysis, J. Amer, Med. Ass. 97, (1931), 1867, Zit. Müller, s. Nr. 32

15. Hackenbroch, M. Degenerative Gelenkerkrankungen des Hüftgelenks, Handbuch d. Orthopädie, Band IV, Stuttgart 1961, 324

16. Harris, N. H. u. Kirwan, E. The Results Of Osteotomy For Early Primary Osteoarthritis Of The Hip, J. Bone Jt. Surg, 46 B, (1964), 477

17. Harrison, M. H. M., Schapowicz, F. u. Trueta, J. Osteoarthritis Of The Hip, J. Bone Jt. Surg, 35 B, (1953)

18. Hipp,E. Die Gefäße d. Hüftkopfes, Stuttgart 1962, Beih. z. Orthop. 96, (1962)

19. Jacquemain, B. Die intertrochantere varisierende Osteotomie, S. 12
In Rütt: Die Therapie der Coxarthrose, Stuttgart 1969, s. Nr. 44

20. Leger, W. Die Osteotomie nach Went, S. 97
In Rütt: Die Therapie der Coxarthrose, Stuttgart 1969, s. Nr. 44

21. Lloyd-Roberts, G. C. The Role Of Capsular Changes In Osteoarthritis Of The Hip Joint, J. Bone Jt. Surg, 35 B, (1953), 627

22. Lorenz, A. Über die Behandlung der irreponiblen angeborenen Hüftluxationen u. der Schenkelhalspseudarthrosen mittels Gabelung, Wien. Klin. Wschr. 32, (1919), 997, Zit. Adam u. Spence, s. Nr. 1

23. Malkin, S. A. S. Femoral Osteotomy In Treatment Of Osteoarthritis Of The Hip, Brit. med. J. 1, (1936), 304

24. Mau, H. Idee, Indikation u. postoperative Reaktionen der muskulären Entspannungsoperationen, S. 174
In Rütt: Die Therapie der Coxarthrose, Stuttgart 1969, s. Nr. 44

25. Mayer, v. A. Historische u. statistische Notizen. Die v. Dr. Mayer verrichteten Osteotomien, Dtsch. Klin. von Göschen, VIII, (1856), 119
Zit. Müller, M., s. Nr. 32

26. Mc Farland, B. My Present Attidude To Osteoarthritis Of The Hip, J. Bone Jt. Surg, 36 A, (1954), 476

27. - , - Osteoarthritis Of The Hip, VII Congr. Soc. int. Chir. orthop. Traum., (1957),811

28. Mc Murray, T. P. Osteoarthritis Of The Hip Joint, Brit. J. Surg, 22, (1935), 716, Zit. Nissen, s. Nr. 36

29. - , - Osteoarthritis Of The Hip Joint, J. Bone Jt. Surg, 21 B, (1939), 1

30. Milch, H. Osteotomy Of Long Bones, Thomas Springfield, Illinois 1947

31. - , - Osteotomy At The Upper End Of The Femur, Baltimore: Williams - Wilkins, (1965)

32. Müller, M. E. Die hüftnahen Femurosteotomien Thieme, Stuttgart (1957)

33. - , - Die Variationsosteotomie bei der Behandlung der Coxarthrose, S. 49 In Rütt: Die Therapie der Coxarthrose, Stuttgart 1969, s. Nr. 44

34. Mueller, K. H. Die valgisierende Osteotomie in der Behandlung der Coxarthrose, S. 77 In Rütt: Die Therapie der Coxarthrose, Stuttgart 1969, s. Nr. 44

35. Nissen, K. J. The Arrest Of Primary Osteoarthritis Of The Hip, J. Bone Jt. Surg, 42 B, (1960), 423

36. - , - The Arrest Of Early Primary Osteoarthritis Of The Hip By Osteotomy, Proceedings Of The Royal Society Of Medicine Dec, 1963, Nr. 12, 1051 - 1060

37. - , - Displacement Osteotomy, S. 93
In Rütt: Die Therapie der Coxarthrose, Stuttgart 1969, s. Nr. 44

38. Osborne, G. V. u. Fahrni, W. H. Oblique Displacement Osteotomy For Osteoarthritis Of The Hip Joint, J. Bone Jt. Surg, 32 B, (1950), 148

39. Otte, P. Die Arthrodese des Hüftgelenks bei Coxarthrose, S. 257
In Rütt: Die Therapie der Coxarthrose, Stuttgart 1969, s. Nr. 44

40. Pauwels, F. Basis And Results Of An Etiological Therapy Of Osteoarthritis Of The Hip Joint, IX Congr. Soc. int. Chir. orthop. Traum. Tome 2, Engl. ed., (1963)

41. - , - Der Platz d. Osteotomie in der operativen Behandlung der Coxarthrose, Triangel, Band 8, Nr. 6, (1968), 196

42. Pearsen, J. R. u. Riddelt, D.M. Annels Of The Rheumatic Diseases 21, (1962), 31, Zit. Nissen, s. Nr. 36

43. Pfannenstiel, P. Szintigraphie von Knochen, Knochenmark u. Gelenken,
In: Die Med. Welt A 9, 1973, 343

44. Rütt, A. Die Therapie der Coxarthrose, Thieme, Stuttgart 1969

45. - , - Die Präarthrose als Grundlage der Arthrosis deformans d. Hüftgelenks, S. 3 In Rütt: Die Therapie der Coxarthrose, Stuttgart 1969, s. Nr. 44

46. Schanz, A. Zur Behandlung der veralteten angeborenen Hüftverrenkungen, Münchner Med. Wschr., 69, (1922), 930

47. Shaw, N. E. u. Harris, N. H. Treatment Of Osteo-arthritis Of The Hip By Myelotomy, Proc. R. Soc. Med. 53, (1960), 949

48. Trueta, J. The Normal Vascular Anatomy Of The Human Femoral Haed During Growth, J. Bone Jt. Surg, 39 B, (1957), 358

49. Wolff, J. Das Gesetz der Transformation der Knochen, 1892 Hirschwald, 1 - 140

L e b e n s l a u f

Am 20. 9. 1941 wurde ich, Hellmut H ü s k e , als Sohn des Verwaltungsinspektors Friedrich Hüske und seiner Ehefrau Ilse, geborene Rosenfeld, in Lobetal bei Bernau geboren.

Von 1948 bis 1952 besuchte ich die Volksschule in Lobetal, dann die 13. Grundschule in Berlin - Lichterfelde und von 1955 bis zum Abitur am 31. 3. 1962 die 5. OWZ (Lilienthalgymnasium) ebenfalls in Berlin - Lichterfelde.

Am 16. 4. 1962 begann ich das Studium der Humanmedizin an der Freien Universität Berlin, bestand 1964 das Vorphysikum, 1966 das Physikum und im August 1969 das Staatsexamen (Note: " gut ").

Die Medizinalassistentenzeit absolvierte ich im Oskar-Helene-Heim sowie auf der inneren Abteilung für Langfristigkranke und der Chirurgie des städtischen Behringkrankenhauses in Zehlendorf.

Nach der Approbation arbeitete ich vom 1. 10. 1970 bis zum 30. 6. 1972 in der Chirurgie und vom 1. 7. bis 31. 12. 1972 in der Anästhesie des Behringkrankenhauses als Assistenzarzt. Seit dem 1. 1. 1973 bin ich ebenfalls als Assistenzarzt in der Strahlenabteilung des Auguste-Viktoria-Krankenhauses in Berlin - Schöneberg beschäftigt.